

F1

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11) 実用新案出願公開番号

実開平4-121737

(43) 公開日 平成4年(1992)10月30日

(51) Int.Cl.⁵

H 01 L 21/324
21/22
21/302

識別記号 庁内整理番号

D 8617-4M
M 8518-4M
B 7353-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 2 頁)

(21) 出願番号

実願平3-36110

(22) 出願日

平成3年(1991)4月20日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 考案者 塚本 弘範

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 田治米 登 (外1名)

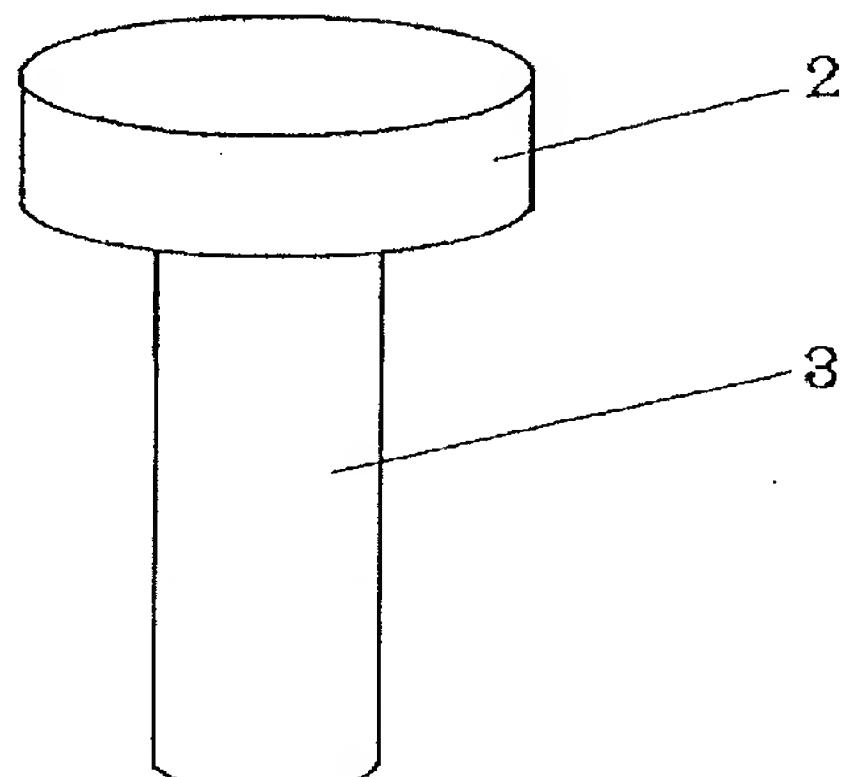
(54) 【考案の名称】 基板加熱装置

(57) 【要約】

【目的】 シリコンウェハ等の基板を均一な面内温度で加熱することのできる基板加熱装置を提供することを目的とする。

【構成】 基板を加熱するための加熱保持台及びその加熱保持台に基板を載置するための基板支持搬送手段を有し、基板が加熱されるときに基板支持搬送手段が基板の下面に接するかあるいは基板の下面近傍に位置する基板加熱装置において、基板支持搬送手段の基板側の部分が熱伝導性の高い部材で構成され、半導体基板と離れた部分の少なくとも一部が熱伝導性の低い部材で構成されている。

1



1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】 基板を加熱するための加熱保持台及びその加熱保持台に基板を載置するための基板支持搬送手段を有し、基板が加熱されるときに基板支持搬送手段が基板の下面に接するかあるいは基板の下面近傍に位置する基板加熱装置において、基板支持搬送手段の基板側の部分が熱伝導性の高い部材で構成され、半導体基板と離れた部分の少なくとも一部が熱伝導性の低い部材で構成されていることを特徴とする基板加熱装置。

【請求項 2】 基板支持搬送手段を構成する熱伝導性の高い部材が金属であり、熱伝導性の低い部材が石英である請求項 1 記載の基板加熱装置。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、この考案の基板加熱装置に使用する基板支持搬送手段の説明のための斜視図である。

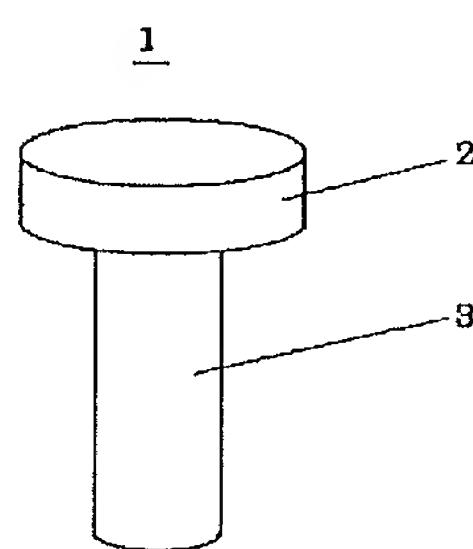
2

【図 2】 図 2 は、従来の基板加熱装置の説明図である。

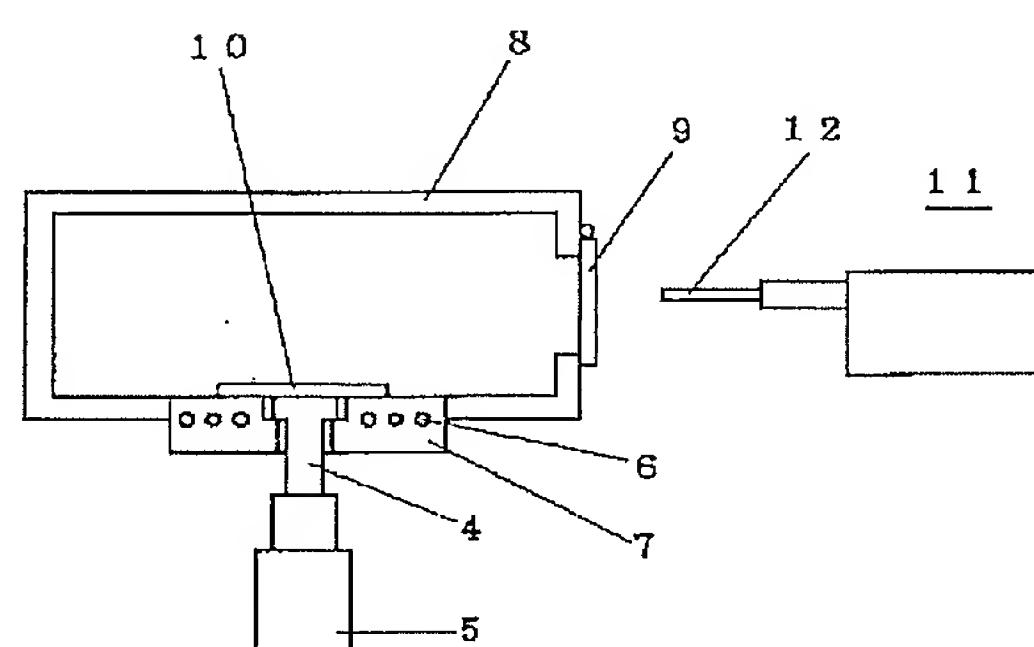
【符号の説明】

- 1 この考案で使用する基板支持搬送手段
- 2 热伝導性の高い部材
- 3 热伝導性の低い部材
- 4 従来の基板加熱装置で使用する基板支持搬送手段
- 5 駆動装置
- 6 ヒーター
- 7 加熱保持台
- 8 加熱チャンバー
- 9 ゲート
- 10 半導体基板
- 11 外部基板搬送装置
- 12 アーム

【図 1】



【図 2】



【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この考案は、基板処理加熱装置に関する。さらに詳しくは、この考案は、シリコンウェハ等の半導体基板を均一な面内温度で加熱することができる基板加熱装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年の半導体産業の興隆に伴い、半導体基板の加熱装置は半導体の製造プロセスにおける様々な工程で使用されている。例えば、半導体基板にイオンを注入した後に行われるアニール工程で半導体基板を加熱する場合や、半導体基板の気相ドライエッチングの際にエッチレートを向上させるために半導体基板を加熱する場合や、また、CVD法で半導体基板にSiO₂等の薄膜形成の際に、その堆積速度を向上させるために半導体基板を加熱する場合に使用されている。

【0003】

図2は、このような従来の基板加熱装置の説明図であり、加熱時の状態を表している。同図の基板加熱装置は、基板支持搬送手段4、その基板支持搬送手段4を上下に動かすための駆動装置5、ヒーター6が内蔵された半導体基板10を加熱するための加熱保持台7から構成されており、加熱保持台の中心部は貫通口が開けられ、その中に基板支持搬送手段4が上下可動に配設されている。そして、この基板加熱装置は、開閉可能なゲート9が設置された加熱チャンバー8の中に収められている。

【0004】

この基板加熱装置で半導体基板10を加熱する場合には、外部半導体搬送装置11のアーム12により、半導体を格納するキャリヤー（図示せず）から取り出された半導体基板10は、ゲート9が開いた加熱チャンバー8の中に搬入され、基板支持搬送手段4の真上まで運ばれる。次に基板支持搬送手段4が駆動装置5により下方から上方に向かって伸び、半導体基板10をその上に載置し、更に外部半導体搬送装置11のアーム12の上方に半導体基板を押しあげ、アーム12

と半導体基板10とを離す。その後、アーム12はゲート9から加熱チャンバー8の外に移動し、ゲート9が閉じる。

【0005】

一方、半導体基板10を載置した基板支持搬送手段4は下方に移動し、図2に示したように半導体基板10が加熱保持台7と基板支持搬送手段4の双方の上に載置されるようとする。加熱保持台7は内蔵されたヒーターで加熱されており、その熱によって半導体基板10が加熱されることになる。

【0006】

所定の加熱処理を施された半導体基板10は、それが加熱保持台7に載置された順序と逆の順序で加熱チャンバー8の外へ搬送される。即ち、基板支持搬送装置4により、半導体基板10は加熱保持台7から上に押し上げられる。外部半導体搬送装置11のアーム12がゲート9から加熱チャンバー8の中に入り、半導体基板10の下まで伸びてくる。ついで半導体支持搬送手段4が下方に移動し、半導体基板10をアーム12に載置する。半導体基板10を載置したアーム12は、ゲート9から加熱チャンバーの外へ半導体基板10を搬出する。このようにして、従来の基板加熱装置は半導体基板を加熱処理している。

【0007】

【考案が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来の基板加熱装置においては、図2に示すように、半導体基板10が加熱保持台7に載置されて加熱されるときに、基板支持搬送手段4とも接触しており、しかも基板支持搬送手段4が金属から構成されているので、基板支持搬送手段7がヒートシンクとして機能してしまうこととなる。その結果、基板支持搬送手段7と接触している部分の半導体基板10の温度が、加熱保持台7と接触している部分の半導体基板10の温度より低くなり、半導体基板の面内温度が不均一となる。このため、こうのような従来の基板加熱装置を用いて半導体基板をアニールすると半導体基板内に局部熱応力が生じ、スリップライン等の結晶欠陥生じたり、また、半導体基板を気相ドライエッチング処理するとエッチングレートが半導体基板の面内で不均一となったり、或いは半導体基板上にCVD法で薄膜を形成すると膜厚が不均一になったりするという問題点があつ

た。

【0008】

この考案は以上のような従来技術の課題を解決しようとするものであり、シリコンウェハ等の基板を均一な面内温度で加熱することができる基板加熱装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、この考案の基板加熱装置は、基板を加熱するための加熱保持台及びその加熱保持台に基板を載置するための基板支持搬送手段を有し、基板が加熱されるときに基板支持搬送手段が基板の下面に接するかあるいは基板の下面近傍に位置する基板加熱装置において、基板支持搬送手段の基板側の部分が熱伝導性の高い部材で構成され、半導体基板と離れた部分の少なくとも一部が熱伝導性の低い部材で構成されていることを特徴としている。

【0010】

このように、この考案の基板加熱装置は、従来、ステンレス等の金属だけで構成されていた基板支持搬送手段に関し、半導体基板と接する側の基板支持搬送手段の部分を熱伝導率の高い耐熱性部材で構成し、更に、半導体基板と接しない部分を熱伝導性の低い耐熱性部材で構成したものである。

【0011】

【作用】

この考案の基板加熱装置においては、基板支持搬送手段は半導体基板と接する側の部分が熱伝導率の高い耐熱性部材で構成されているので、加熱時にはその熱伝導率の高い部材が加熱保持台から供給される熱を効率よく半導体基板に伝達する。このため、加熱時に半導体基板は、加熱保持台上に載置されている部分が直接加熱保持台から供給される熱により加熱されると共に、半導体基板の基板支持搬送手段上に載置されている部分も加熱保持台から基板支持搬送手段を介して供給される熱により加熱される。

【0012】

さらに、この基板支持搬送手段は、半導体基板と離れた部分の少なくとも一部

が熱伝導性の低い部材で構成されているので、半導体基板に供給された熱が基板支持搬送手段を介して外部に逃げることを防止する。このため、半導体基板の加熱保持台上に載置されている部分と基板支持搬送手段上に載置されている部分とは短時間に均一に加熱されるようになる。

【0013】

なお、半導体基板の加熱時におけるこのような基板支持搬送手段の作用は、基板支持搬送手段上に半導体基板が接するように載置された場合に、基板支持搬送手段が加熱保持台からの熱を高い効率で半導体基板に伝達するので特に良好に奏じるが、半導体基板を加熱保持台上に安定的に載置するための搬送操作の便宜上の理由等により、基板支持搬送手段が半導体基板と接することなく半導体基板の下面近傍に位置する場合でも、基板支持搬送手段は半導体基板に輻射熱を供給するので同様の作用が奏じることとなる。

【0014】

【実施例】

以下、この考案を実施例により具体的に説明する。

【0015】

図1はこの考案の基板加熱装置に使用する基板支持搬送手段1の一態様の斜視図であるが、この考案の基板加熱装置は、図2の基板支持搬送手段4を図1に示す基板支持搬送手段1に代える以外は図2に示す構成と同じであり、また基板の加熱処理の方法も図2について説明した通りである。

【0016】

図1において、この考案を特徴づける基板支持搬送手段1は、シリコンウェハやGaNウェハ等の半導体基板と接する側を熱伝導性の高い円板状の部材2で構成し、その部材2を支持する円柱状の部分を熱伝導性の低い部材3で構成する。なお、熱伝導性のよい部材2の形状は円板状に限らず、その半導体基板と接する面も必ずしも平板状でなくともよい。半導体基板を安定に支持できる形状である限り種々の形状とすることができます。また、熱伝導性の低い部材1の形状も円柱状に限らず、部材2を支持できる限り種々の形状とすることができます。

【0017】

部材2の材質としては、加熱温度に耐えることのできるものであり、その熱伝導性が半導体基板の熱伝導性と同等か若しくはより高いものを選択することが好ましい。このような部材2用の材質としては、銅、タンゲステン、モリブデンなどの金属やシリコンなどの半導体が好ましい。また、部材2の材質としては、それが基板に直接接触するものなので、基板を汚染しないような材質を選択することが好ましい。従って、基板がシリコンウェハの場合には、基板の汚染を極力防止するために多結晶シリコンで円板状の部材2を構成することが好ましい。

【0018】

部材1の材質としては、加熱温度に耐えることができ、熱伝導性が部材2よりも十分に低く、部材2から部材1を通して熱が逃げ難いものであることが必要である。このような部材1の材質としては、アルミナ、窒化ケイ素、窒化硼素等のセラミックス、耐熱プラスチック、硬化性樹脂、テフロン樹脂等の耐熱有機物、石英、ガラス等を使用できる。コストが低く入手が容易な点からは石英が好ましい。

【0019】

部材1と部材2の一体化は、当業者に公知の方法で一体化することができる。例えば、部材2を金属製とし、部材1をセラミックス製とした場合、金属製の部材2に複数の凹部を設け、一方、セラミックス製の部材1にも、金属製の部材2の凹部に嵌合するように凸部を設け、両者を嵌合すればよい。

【0020】

なお、部材1の部材2の反対側の端には、通常駆動装置5との接合のための接合部材が取り付けられるが、このように半導体基板10から部材1よりも離れた位置に設けられる部材は熱伝導性の高い金属製であってもよい。

【0021】

【考案の効果】

この考案の基板加熱装置によれば、シリコンウェハ等の半導体基板を均一な面内温度で加熱することができ、従って、局部熱応力が生じず、スリップライン等の結晶欠陥も生じない。また、基板を気相エッチングする際にも、均一なエッチレートを達成することができる。基板にCVD法により薄膜形成する場合にも均

一な膜厚を形成することができる。

JP-UM-A-4-121737

Japanese Utility Model Application No. 3-36110

(57) [Abstract]

[Target]

To provide a substrate heating apparatus, capable of heating a substrate such as a silicon wafer with a uniform planar temperature.

[Constitution]

In a substrate heating apparatus including a heating support table for heating the substrate and substrate support-conveying means for placing the substrate on such heating support table, in which the substrate support-conveying means is positioned in contact with the lower surface of the substrate or is positioned in the proximity of the lower surface of the substrate when the substrate is heated, wherein a portion of the substrate support-conveying means at a substrate side is constituted of a member of a high thermal conductivity, and at least a part of a portion distant from the semiconductor substrate is constituted of a member of a low thermal conductivity.

[Claim for utility model]

[Claim 1]

A substrate heating apparatus including a heating support table for heating a substrate and substrate support-conveying means for placing the substrate on such heating support table, in which the substrate support-conveying means is positioned in contact with the lower surface of the

substrate or is positioned in the proximity of the lower surface of the substrate when the substrate is heated, characterized in that a portion of the substrate support-conveying means at a substrate side is constituted of a member of a high thermal conductivity, and at least a part of a portion distant from the semiconductor substrate is constituted of a member of a low thermal conductivity.

[Claim 2]

A substrate heating apparatus according to claim 1, wherein the member of high thermal conductivity, constituting the substrate support-conveying means, is formed by a metal, and the member of low thermal conductivity is formed by quartz.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

Fig. 1 is a perspective view for explaining substrate support-conveying means to be used in the substrate heating apparatus of the invention.

[Fig. 2]

Fig. 2 is an explanatory view of a prior substrate heating apparatus.

[0021]

[Effect of the Invention]

The substrate heating apparatus of this invention allows to heat a semiconductor substrate such as a silicon wafer with a uniform planar temperature, thus not causing a local thermal stress nor a crystalline defect

such as a slip line. Also in case of vapor phase etching of a substrate, a uniform etching rate can be realized. Also in case of forming a thin film on a substrate by CVD process, a uniform film thickness can be attained.